

**Belt tensioner has retraction device connected via two parallel couplings to retraction motor switchable between two power ranges, with one for low force transfer, and normally open one for higher forces**

Publication number: DE10204477

Publication date: 2003-08-21

Inventor: GRUBER CHRISTIAN (DE); EBERLE WALTER (DE);  
WOLDRICH MARKUS (DE)

Applicant: DAIMLER CHRYSLER AG (DE)

Classification:

- international: **B60R22/44; B60R22/46; B60R22/34; B60R22/46;**  
(IPC1-7): B60R22/46

- european: B60R22/44; B60R22/46

Application number: DE20021004477 20020205

Priority number(s): DE20021004477 20020205

Also published as:



US6848644 (B2)

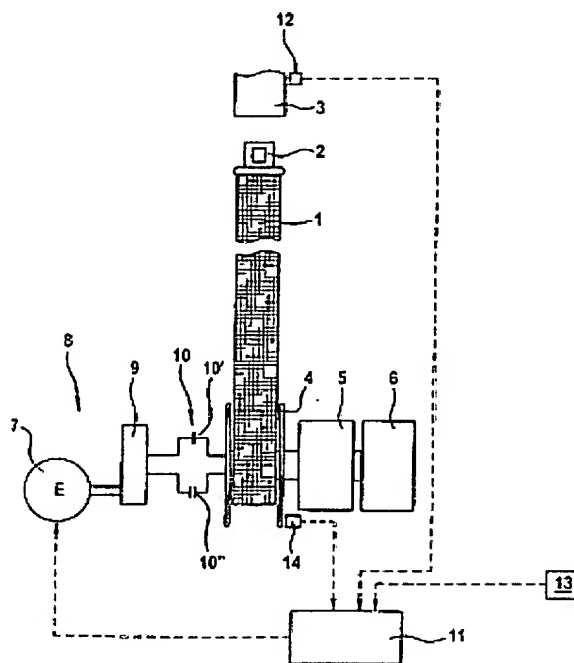


US2004021029 (A1)

Report a data error here

**Abstract of DE10204477**

The belt tensioner has a retraction device (8) is connected via two parallel couplings (10, 10') to a retraction motor (7) switchable between two power ranges, one for a low force transfer and the other normally open and for higher forces when closed. The device has a retraction device (8) for automatically shortening the belt (1), a withdrawal lock (5) activated for certain parameters, especially a defined vehicle acceleration or deceleration, its build-up and/or exceeding a defined belt withdrawal rate, and preferably a non-reversible clamp (6) which, on generation of an accident signal, e.g. for triggering an airbag, irreversibly clamps the belt with a strong force holding a preferred occupant position for a short period of 10 to 15 ms. The retraction device is connected via two parallel couplings (10, 10') to a retraction motor (7) switchable between two power ranges, one for a low force transfer and the other normally open and for higher forces when closed.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 102 04 477 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 60 R 22/46**

②① Aktenzeichen: 102 04 477.5  
②② Anmeldetag: 5. 2. 2002  
④③ Offenlegungstag: 21. 8. 2003

**DE 102 04 477 A 1**

⑦① Anmelder:  
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:  
Gruber, Christian, Dipl.-Ing. (FH), 70597 Stuttgart,  
DE; Eberle, Walter, Dipl.-Ing. (FH), 73269 Hochdorf,  
DE; Woldrich, Markus, Dipl.-Ing. (FH), 71254  
Ditzingen, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
DE 100 13 870 A1  
DE 299 08 959 U1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Gurtstraffer

⑤⑦ Die Erfindung betrifft einen Gurtstraffer eines Sicherheitsgurtes in einem Fahrzeug, insbesondere Kraftfahrzeug. Zur Rückführung des Gurtes ist eine motorisch angetriebene Rückholeinrichtung mit parameterabhängig steuerbarer Rückholkraft vorgesehen.

**DE 102 04 477 A 1**

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Gurtstraffer eines Sicherheitsgurtes für einen Insassen auf einem Sitz in einem Fahrzeug, insbesondere Kraftfahrzeug, mit

- Rückholeinrichtung zur selbsttätigen Verkürzung des Gurtes sowie
- bei vorgegebenen Parametern, insbesondere vorgegebener Verzögerung oder Beschleunigung des Fahrzeuges bzw. seines Aufbaus und/oder Überschreitung einer vorgegebenen Auszugsgeschwindigkeit des Gurtes, wirksamer Auszugssperre des Gurtes und
- vorzugsweise vorgesehener irreversibler Spannvorrichtung, welche bei Erhalt eines durch eine Sensorik erzeugbaren Unfallsignales, z. B. Signal zu einer Airbag-Auslösung, kurzzeitig, z. B. für 10 bis 20 ms, eine irreversible Straffung des Gurtes mit starker Kraft, z. B. 4.000 N, bewirkt.

[0002] Bei derzeit serienmäßig in Kraftfahrzeugen eingesetzten derartigen Gurtstraffern wird die Rückholeinrichtung durch eine Spiralfeder betätigt, die bei eingezogenem Gurt eine konstruktiv vorgegebene Vorspannung aufweist und beim Ausziehen des Gurtes entsprechend ihrer Federcharakteristik zunehmend gespannt wird.

[0003] Die Auszugssperre arbeitet mit mechanischen Riegelorganen. Diese werden einerseits durch Trägheitskörper gesteuert, die aus einer riegelunwirksamen Position in eine riegelwirksame Position verlagert werden, wenn auf den Fahrzeugaufbau wirkende Kräfte einen geringen Schwellwert überschreitende Aufbaubeschleunigung bzw. -verzögerung bewirken. Andererseits werden Fliehkraftkörper aus einer riegelunwirksamen Position in eine riegelwirksame Position ausgelenkt, wenn ein zur Aufnahme des Gurtes dienender Wickel mit einem Schwellwert überschreitenden Drehbeschleunigung bzw. ruckartig in Auszugsrichtung des Gurtes gedreht wird. Auf diese Weise ist gewährleistet, daß der Gurt bei gefahrgeneigten Fahrsituationen oder gar Unfällen gegen ein (weiteres) Ausziehen des Gurtes sicher arretiert wird.

[0004] Im Hinblick auf die Tatsache, daß Fahrer und/oder - insbesondere - Beifahrer eines Fahrzeuges zumindest vorübergehend eine Position außerhalb der normalen oder gewünschten Sitzposition einnehmen können, sind den Gurtstraffern zumindest in höherwertigen Fahrzeugen irreversible Spannvorrichtungen zugeordnet, die typischerweise pyrotechnisch arbeiten und ausgelöst werden, wenn eine entsprechende Sensorik eine Kollision des Fahrzeuges "meldet" bzw. einen im Fahrzeug vorhandenen Airbag auslöst. Diese irreversiblen Gurtstraffer dienen dazu, den Sicherheitsgurt mit großer Kraft zu verkürzen. Auf diese Weise wird jegliche Lose des Gurtes am Körper des Insassen sowie an bzw. auf dem Wickel des Gurtes beseitigt und auch nach Erschlaffung eines zuvor ausgelösten Airbags eine optimale Sicherheit für den jeweiligen Insassen gegenüber eventuellen Sekundärkollisionen gewährleistet. In jedem Fall wird der Insasse von harten Strukturteilen des Fahrzeugaufbaus möglichst ferngehalten.

[0005] Die irreversible Spannvorrichtung kann an einem Endanschlag des Gurtes, am Gurtschloss oder am Gurtaufroller angeordnet sein.

[0006] Zur Verbesserung des Komforts ist es gemäß der DE 39 38 081 A1 bekannt, der zur Betätigung der Rückholeinrichtung vorgesehenen Feder einen Elektromotor zuzuordnen, um das relativ stationäre Widerlager der Rückholfeder zu verstellen.

[0007] Auf diese Weise kann die Gurtspannung verändert

und insbesondere erreicht werden, daß auch bei sehr weit ausgezogenem Gurt, wie es bei überdurchschnittlicher Körpergröße oder -fülle des Insassen notwendig ist, die Spannung des Gurtes gering bleibt und dementsprechend der Tragekomfort verbessert wird. Sobald der Gurt zum Aufwickeln zurückgeführt wird, wird das relativ stationäre Widerlager vom vorgenannten Motor in eine Ausgangsstellung zurückgeführt, so daß der Gurt sicher aufgewickelt werden kann.

[0008] Ähnliche Anordnungen sind Gegenstand der DE 41 12 620 A1 sowie der DE 195 01 076 A1.

[0009] Aus der DE 100 13 870 A1 ist es grundsätzlich bekannt, die Gurtspannung reversibel zu erhöhen, wenn eine Sensorik einen gefährlichen Fahrzustand meldet. Damit wird der Gurt für einen Unfall des Fahrzeuges vorbereitet. [0010] Aufgabe der Erfindung ist es nun, die Straffung des Gurtes sowohl unter Sicherheits- als auch Komfortaspekten zu verbessern.

[0011] Diese Aufgabe wird bei einem Gurtstraffer der eingangs angegebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Rückholeinrichtung zu ihrer Betätigung über zwei parallele Kupplungen antriebsmäßig mit einem zwischen zwei Leistungsbereichen umschaltbaren Rückholmotor verbunden bzw. verbindbar ist, wobei die eine Kupplung mit begrenztem Kraftschluß arbeitet, welcher nur die Übertragung einer geringen Kraft bzw. eines geringen Momentes zuläßt, und wobei die andere Kupplung normal offen ist und bei Einschaltung des hohen Leistungsbereiches des Rückholmotors schließt.

[0012] Dabei ist vorzugsweise vorgesehen, daß der Rückholmotor nur bei einem Gefahrensignal auf die hohe Leistungsstufe geschaltet wird und/oder in seiner geringen Leistungsstufe mit parameterabhängig variabler Leistung arbeitet, wobei eine minimale Leistung eingestellt wird, solange aus Signalen einer Sensorik ableitbar ist, daß der Insasse in einer Soll-Position sitzt.

[0013] Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, eine motorisch angetriebene Rückholeinrichtung vorzusehen, die einerseits mit hoher Leistung zu arbeiten vermag, um bei einer sensorisch ermittelten Gefahrensituation den Gurt derart straffen zu können, daß eine eventuell vorhandene Lose des Gurtes vollständig zurückgeführt wird und der Gurt immer schon gestrafft ist, bevor aus der Gefahrensituation heraus ein Unfall entstehen sollte.

[0014] Durch die erfindungsgemäß vorgesehene reversible Gurtstraffung kann also einerseits eine deutlich erhöhte Sicherheit gewährleistet werden, insbesondere kann die irreversible Spannvorrichtung noch schneller wirken, so daß der Insasse bei einem Unfall sehr früh vom Gurt gehalten wird, d. h. die Gurtspannung ist auf den Unfall vorbereitet worden.

[0015] Andererseits bietet der steuerbare Rückholmotor die Möglichkeit, bei normalen Fahrsituationen einen besonders hohen Komfort zu gewährleisten, indem der Motor nur zur Erzeugung einer sehr geringen Rückholkraft angesteuert wird. Diese kann so gering eingestellt sein, daß der Insasse den Gurt praktisch nicht merkt. Bei eventuellen Bewegungen des Insassen kann diese Rückholkraft maßvoll erhöht werden, um die gegebenenfalls notwendige Gurtrückholung zu verbessern.

[0016] Durch Trägheitseffekte des Rückholmotors und - insbesondere - durch Reibung, die in einem dem Rückholmotor in der Regel zugeordneten Getriebe auftritt, kann der Sicherheitsgurt nicht ohne weiteres gegen den arbeitenden Rückholmotor bzw. unter Umkehrung der Drehrichtung des Rückholmotors ausgezogen werden. Diese Schwierigkeit wird bei der Erfindung ausgeräumt, da bei einem Auszug des Gurtes lediglich der Kraftschluß der ersten Kupplung zu

überwinden ist, solange der Rückholmotor in seiner niedrigen Leistungsstufe arbeitet, d. h. bei normalem Fahrbetrieb. [0017] Im Ergebnis wird also durch die Erfindung gewährleistet, daß der Gurt bei normalem Fahrbetrieb nur wenig angespannt ist, gegen vergleichsweise geringen Widerstand ausgezogen werden kann und mit komfortbetonter maßvoller Kraft motorisch zurückgezogen wird.

[0018] Andererseits wird bei einer Gefahrensituation sofort eine stark erhöhte Gurtspannung eingestellt, so daß das Gurtsystem für einen eventuellen Unfall "vorbereitet" ist. [0019] Alle diese Funktionen können durch den erfindungsgemäßen Rückholantrieb ausgeführt werden.

[0020] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die zweite Kupplung als Gradientenkupplung ausgebildet, die automatisch schließt, wenn der rückholmotorseitige Kupplungseingang mit einem Schwellwert überschreitender Geschwindigkeit bewegt wird und/oder zwischen Kupplungseingang und -ausgang eine einen Schwellwert überschreitende Drehzahl- bzw. Geschwindigkeitsdifferenz auftritt. Dieser geschlossene Zustand der zweiten Kupplung bleibt aufrechterhalten, solange eine Kraft- oder Momentenübertragung erfolgt, d. h. die Kupplung kann nur bei verschwindender Kraft- bzw. Momentenübertragung öffnen.

[0021] Zusätzlich oder alternativ ist es auch möglich, die Kupplung durch "Linkslauf" des Motors zu öffnen, d. h. dadurch, daß der Motor kurz entgegen der Gurtstraffrichtung läuft.

[0022] In jedem Fall ist mit einfachen Mitteln sicher gewährleistet, daß die zweite Kupplung bei Einschaltung der hohen Leistungsstufe des Rückholmotors schließt und bei Umschaltung auf die niedrige Leistungsstufe öffnen kann.

[0023] Im übrigen wird hinsichtlich bevorzugter Merkmale der Erfindung auf die Ansprüche sowie die nachfolgende Erläuterung der Zeichnung verwiesen, anhand der eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung näher beschrieben wird.

[0024] Dabei zeigt

[0025] Fig. 1 eine schematisierte Darstellung eines erfindungsgemäßen Gurtstraffersystems und

[0026] Fig. 2 einen Axialschnitt einer Kupplungsanordnung mit einer ersten Kupplung, die mit begrenztem Kraftschluß arbeitet, sowie einer dazu parallelen zweiten Kupplung, die normal offen ist und bei erhöhten Drehzahlunterschieden zwischen Eingang und Ausgang der Kupplung öffnet.

[0027] Gemäß Fig. 1 besitzt ein Sicherheitsgurt 1 in bekannter Weise eine an ihm befestigte Schloßzunge 2, die sich in üblicher Weise in ein Gurtschloß 3 einführen bzw. vom Gurtschloß 3 trennen läßt. Der Sicherheitsgurt 1 wird auf einen Wickel 4 aufgewickelt, derart, daß der Sicherheitsgurt 1 die jeweils gewünschte bzw. benötigte Länge hat. Dies wird weiter unten näher dargestellt.

[0028] Dem Wickel 4 ist in bekannter Weise eine mechanische Auszugssperre 5 zugeordnet, die den Wickel 4 gegen eine Drehung in Abwickelrichtung des Sicherheitsgurtes 1 sperrt, wenn die Drehgeschwindigkeit des Wickels 4 und/oder die Beschleunigung oder Verzögerung des Fahrzeuges, in dem der Sicherheitsgurt 1 angeordnet ist, einen Schwellwert überschreiten.

[0029] Des weiteren kann dem Wickel 4 eine irreversible Spannvorrichtung 6 zugeordnet sein, die in bekannter Weise pyrotechnisch arbeitet und gezündet wird, wenn eine fahrzeugseitige Sensorik eine Kollision bzw. eine unmittelbar bevorstehende Kollision des Fahrzeuges erkennt. In diesem Falle bewirkt die Spannvorrichtung 6 eine irreversible Gurtstraffung mit sehr starker Kraft, z. B. 4.000 N. Dadurch kann erreicht werden, daß der durch den Sicherheitsgurt 1

gesicherte Insasse auf seinem Sitz in einer Soll-Sitzposition gehalten und dadurch in besonderem Maße vor Kollisionen mit Innenraumteilen des Fahrzeuges geschützt wird.

[0030] Außerdem ist dem Wickel 4 parallel zur Auszugssperre 5 eine motorisch, vorzugsweise durch Elektromotor 7, angetriebene Rückholeinrichtung 8 zugeordnet, mit der der Wickel 4 mit einem Drehmoment in Aufwickelrichtung des Sicherheitsgurtes 1 beaufschlagt wird, um den Sicherheitsgurt auf der jeweils benötigten Länge zu halten.

[0031] Die Antriebsverbindung zwischen Elektromotor 7 und Wickel 4 erfolgt über ein Getriebe 9, beispielsweise ein Riemengetriebe, sowie eine Kupplungsanordnung 10, welche funktionsmäßig durch zwei parallel zueinander angeordnete Kupplungen 10' und 10'' darstellbar ist. Die Kupplung 10' ist ständig geschlossen, kann jedoch nur ein sehr begrenztes Drehmoment entsprechend einer Gurtspannung von maximal 5 N übertragen. Die Kupplung 10'' vermag größenordnungsmäßig deutlich höhere oder praktisch beliebig große Drehmomente zu übertragen, ist jedoch normal offen und schließt nur, wenn der Rückholmotor 7 auf eine vorgegebene erhöhte Leistungsstufe geschaltet wird.

[0032] Zur Steuerung der Leistung des Elektromotors 7 dient eine Steuerschaltung 11, welche eingangsseitig mit einer Sensorik für verschiedene Betriebsparameter verbunden ist.

[0033] Diese Sensorik kann einen schloßseitigen Sensor 12 aufweisen, dessen Signal wiedergibt, ob die Schloßzunge 2 in das Gurtschloß 3 eingesteckt ist oder nicht.

[0034] Des weiteren ist eine Sensoranordnung 13 vorgesehen, die gefährliche bzw. gefahrgeneigte Fahrsituationen zu erfassen gestattet. Beispielsweise kann die Sensoranordnung 13 die Betätigung von Fahr- und Bremspedal, das Ansprechen einer Bremsassistent-Vorrichtung sowie den Fluidruck im Bremssystem und damit den Betätigungszustand der Fahrzeugbremse des Fahrzeuges erfassen. Zusätzlich oder alternativ kann die Sensoranordnung 13 auch fahrzeugseitige Beschleunigungen bzw. Verzögerungen erkennen.

[0035] Außerdem kann ein Drehgeber 14 oder ein sonstiger Sensor vorgesehen sein, dessen Signale erkennen lassen, ob der Wickel 4 des Sicherheitsgurtes 1 gedreht bzw. der Sicherheitsgurt 1 in Ein- oder Auszugsrichtung bewegt wird.

[0036] Die Steuerschaltung arbeitet wie folgt:

Zunächst wird davon ausgegangen, daß die Sensoranordnung 13 keinen Gefahrenzustand meldet. Außerdem möge sich der Insasse in eine normale Sitzposition gesetzt und angeschnallt haben. Diesen Zustand kann die Steuerschaltung 11 aus den Signalen des Sensors 12 am Gurtschloß sowie des Sensors 14 am Wickel ermitteln und als "normale" Auszugslänge des Gurtes speichern. Nunmehr wird der Elektromotor 7 so angesteuert, daß ein geringes Drehmoment in Rückzugsrichtung des Gurtes erzeugt wird. Dieses Drehmoment wird über die ständig geschlossene Kupplung 10' auf den Wickel 4 übertragen, der dementsprechend eine Rückzugskraft von beispielsweise 2 N auf den Sicherheitsgurt ausübt.

[0037] Wenn sich nun der Insasse mit maßvoller Geschwindigkeit nach vorne beugt, wird der Sicherheitsgurt 1 entsprechend ausgezogen, wobei die Kupplung 10' durchrutscht und den Auszugswiderstand des Sicherheitsgurtes auf beispielsweise 5 N begrenzt. Bei der genannten Vorwärtsbewegung des Insassen wird also der Elektromotor 7 vom Wickel 4 nicht in Auszugsrichtung des Sicherheitsgurtes 1 mitgeschleppt, so daß dementsprechend auch nicht relativ hohe Selbsthemmungskräfte des Getriebes 9 oder des Motors 7 überwunden werden müssen.

[0038] Die vorgenannte Bewegung des Insassen, die durch den Sensor 14 gemeldet wurde, kann bewirken, daß die Steuerung 11 den Motor 7 vorübergehend mit leicht er-

höhtem Drehmoment in Rückzugsrichtung des Gurtes treibt. Auf diese Weise wird gewährleistet, daß der Sicherheitsgurt 1 dem Insassen gut folgt, wenn sich dieser aus der vorübergehend eingenommenen nach vorn gebeugten Position in seine Normalposition zurückbewegt.

[0039] Nach einer vorgegebenen Zeitspanne nach der letzten vom Sensor 14 gemeldeten Gurtbewegung bzw., wenn wiederum die "normale" Auszugslänge des Gurtes erreicht wird, kann der Motor 7 auf das obengenannte besonders niedrige Drehmoment zurückgesteuert werden, um die Gurtspannung entsprechend gering zu halten und für den Insassen einen besonders hohen Tragekomfort zu gewährleisten.

[0040] Falls während der Fahrt von der Sensoranordnung 13 ein gefährlicher bzw. fahrgeneigter Fahrzustand, beispielsweise ein Fahrzustand mit stärkerer Bremsbetätigung, gemeldet wird, steuert die Steuerschaltung 11 den Motor 7 auf einen hohen Leistungsbereich in Rückzugsrichtung des Sicherheitsgurtes 1 um, wobei gleichzeitig die für die Übertragung hoher Momente ausgelegte normal offene Kupplung 10" schließt. Damit wird der Sicherheitsgurt 1 mit großer Kraft, beispielsweise 150 N oder mehr, zurückgezogen. Dies gewährleistet, daß der Sicherheitsgurt 1 straff am Körper des Insassen anliegt und insbesondere eine gegebenenfalls vorhandene Lose des Sicherheitsgurtes schnellstens zurückgeführt wird. Sollte nun tatsächlich ein Unfall auftreten, ist damit gewährleistet, daß der Insasse in einen gut gestrafften Sicherheitsgurt 1 fällt. Der Sicherheitsgurt 1 bietet damit einen optimalen Schutz.

[0041] Wenn die Schloßzunge 2 aus dem Gurtschloß 3 gelöst wird, erzeugt der Sensor 12 ein entsprechendes Signal. Dies kann dazu führen, daß die Steuerschaltung 11 den Motor 7 wiederum so ansteuert, daß dieser in seinem niedrigen Leistungsbereich entsprechend einer geöffneten Kupplung 10" arbeitet, jedoch mit etwas erhöhtem Moment, um den Sicherheitsgurt schnell und vollständig aufzuwickeln.

[0042] In Fig. 2 ist nun beispielhaft dargestellt, wie der Wickel 4 mit dem Ausgang des Getriebes 9 kuppelbar ist.

[0043] Der nur ausschnittsweise dargestellte Wickel 4 ist mittels eines Rillenkugellagers 15 auf einer Welle 16 drehgelagert. Die Lagerschalen des Rillenkugellagers 15 stützen sich an einander diametral gegenüberliegenden Ringstufen am Außenumfang der Welle 16 sowie am Innenumfang des Wickels 4 ab, derart, daß der Wickel 4 in Fig. 2 an einer Axialbewegung nach links relativ zur Welle 16 gehindert ist. Radial zwischen der Welle 16 und dem Innenumfang des Wickels 4 ist eine normal offene Klemmrollenkupplung 17 angeordnet, deren Klemmrollen nur bei vergleichsweise schneller Drehung des Wickels relativ zur Welle 16 in Auszugsrichtung des auf dem Wickel 4 angeordneten Gurtes in ihre Klemmlage übergehen und die Welle 16 mit dem Wickel 4 drehfest kuppeln.

[0044] Auf einem Endteil der Welle 16 ist ein Hülsenteil 18 fest angeordnet, welches einen in Fig. 2 linken Außenumfangsabschnitt mit axialen Rippen aufweist, die mit einem gegengleich verrippten Innenumfang eines den Ausgang des Getriebes 9 (vgl. Fig. 1) bildenden Riemenrades 19 zusammenwirken, derart, daß das Riemenrad 19 drehfest, jedoch axial verschiebbar auf dem Hülsenteil 18 und damit auf der Welle 16 gehalten wird.

[0045] Des weiteren ist auf einen Gewindeabschnitt des Hülsenteiles 18 ein Ringteil 20 aufgedreht, welches als hülsenfestes Widerlager einer Federanordnung 21 dient, die im dargestellten Beispiel aus zwei ringförmigen Tellerfedern besteht und das Riemenrad 19 vom Ringteil 20 wegzuschieben sucht, d. h. das Riemenrad 19 wird axial gegen den Wickel 4 gespannt.

[0046] Am einander axial gegenüberliegenden Stirnseiten

des Wickels 4 sowie des Riemenrades 9 sind Kugelumlaufbahnen mit Rastvertiefungen für Rastkugeln 22 angeordnet, wobei die von der Federanordnung 21 ausgeübten Federkräfte, die das Riemenrad 19 axial gegen den Wickel 4 spannen, die Kugeln 22 in Rasteingriff in den Rastvertiefungen der Kugelumlaufbahnen zu halten suchen.

[0047] Dementsprechend sind der Wickel 4 und das Riemenrad 19 miteinander über die Rastkugeln 22 durch Rasteingriff miteinander gekuppelt, derart, daß zwischen Wickel 4 und Riemenrad 19 ein durch die Rastkräfte begrenztes Drehmoment übertragen werden kann. Wird dieses Drehmoment überschritten, werden die Rastkugeln 22 aus den Rastvertiefungen der Kugelumlaufbahnen am Wickel 4 sowie am Riemenrad 19 ausgehoben, wobei das Riemenrad 19 eine der Rasttiefe entsprechende Axialbewegung gegen die Kraft der Federanordnung 21 (in Fig. 2 nach rechts) ausführt.

[0048] Die Kupplung des Riemenrades 19 über die Rastkugeln 22 mit dem Wickel 4 entspricht der ständig geschlossenen Kupplung 10' in Fig. 1. Die normal geöffnete Klemmrollenkupplung 17 entspricht der normal geöffneten Kupplung 10" in Fig. 1.

[0049] Solange der Motor 7 (vgl. Fig. 1), der mit dem Riemenrad 19 antriebsgekuppelt ist, mit geringer Leistung betrieben wird, können zwischen der Welle 16 und dem Wickel 4 allenfalls nur geringe Drehzahlunterschiede auftreten, mit der Folge, daß die Klemmrollenkupplung 17 offen bleibt und nur die Verrastung des Riemenrades 19 über die Rastkugeln 22 am Wickel 4 wirksam ist. Damit kann einerseits vom Motor 7 ein geringes Drehmoment auf den Wickel 4 übertragen werden. Andererseits kann der Wickel 4 unter Überwindung des Rastwiderstandes gegenüber dem Riemenrad 19 gedreht werden.

[0050] Sobald der Motor 7 auf hohe Leistung umgesteuert wird, treibt er das Riemenrad 19 mit hoher Drehzahl an, derart, daß zumindest vorübergehend hohe Drehzahlunterschiede zwischen der Welle 16 und dem Wickel 4 auftreten und die Klemmrollenkupplung 17 schließt. Damit kann dann die oben beschriebene reversible Gurtstraffung erfolgen.

[0051] Die Klemmrollenkupplung 17 ist ein Beispiel für eine sogenannte Gradientenkupplung, die bei Überschreitung eines vorgegebenen Schwellwertes der Drehzahlunterschiede schließt.

[0052] Anstelle einer Gradientenkupplung können grundsätzlich auch andere Kupplungen verwendet werden. Beispielsweise ist es möglich, eine elektrisch gesteuerte Schaltkupplung einzusetzen, die simultan mit Umsteuerung des Motors 7 auf hohe Leistung in ihren geschlossenen Zustand geschaltet wird und im übrigen ihren geöffneten Zustand einnimmt.

[0053] Außerdem ist es prinzipiell möglich, die beiden Kupplungen 10' und 10" funktional durch eine einzige Kupplung zu ersetzen, die aus einem Normalzustand mit geringem Kraftschluß bzw. geringem übertragbaren Moment in einen Sonderzustand mit sehr hohem Kraftschluß bzw. sehr hohem übertragbaren Moment umschaltbar ist.

[0054] Abweichend von der zeichnerisch dargestellten Ausführungsform kann auch eine Kupplung 10" eingesetzt werden, die bei Drehung der Antriebswelle in Aufwickelrichtung schließt. Diese Drehung erfolgt erst, wenn die Kupplung 10' durchrutscht und eine Drehung zwischen Eingangs- und Abtriebsseite der Kupplung 10' auftritt.

#### Patentansprüche

1. Gurtstraffer eines Sicherheitsgurtes (1) für einen Insassen auf einem Sitz in einem Fahrzeug, insbesondere

Kraftfahrzeug, mit Rückholeinrichtung (8) zur selbsttätigen Verkürzung des Gurtes sowie bei vorgegebenen Parametern, insbesondere vorgegebener Verzögerung oder Beschleunigung des Fahrzeuges bzw. seines Aufbaus und/oder Überschreitung einer vorgegebenen Auszugsgeschwindigkeit des Gurtes, wirksamer Auszugssperre (5) des Gurtes und vorzugsweise vorgesehener irreversibler Spannvorrichtung (6), welche bei Erhalt eines durch eine Sensorik erzeugbaren Unfallsignales, z. B. Signal zu einer Airbag-Auslösung, kurzzeitig, z. B. für 10 bis 15 ms, eine irreversible Straffung des Gurtes mit einer Soll-Sitzposition des Insassen erhaltender starker Kraft, z. B. 4.000 N, bewirkt

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Rückholeinrichtung (8) zu ihrer Betätigung über zwei parallele Kupplungen (10', 10'') antriebsmäßig mit einem zwischen zwei Leistungsbereichen umschaltbaren Rückholmotor (7) verbunden bzw. verbindbar ist, wobei die eine Kupplung (10') mit ständigem begrenzten Kraftschluß arbeitet, welcher nur die Übertragung einer geringen Kraft bzw. eines geringen Momentes zuläßt, und wobei die andere Kupplung (10'') normal offen ist und bei Einschaltung des hohen Leistungsbereiches des Rückholmotors schließt.

2. Gurtstraffer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die hohe Leistungsstufe des Rückholmotors (7) automatisch bei Auftreten eines Gefahrensignales eingeschaltet wird.

3. Gurtstraffer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Rückholmotor (7) in seinem niedrigen Leistungsbereich parameterabhängig steuerbar und auf eine vorgegebene minimale Leistung eingestellt ist, wenn aus Signalen einer Sensorik (12, 14) ableitbar ist, daß der Insasse in einer Soll-Position sitzt bzw. seine Sitzposition seit einer vorgegebenen Zeitspanne unverändert gelassen hat.

4. Gurtstraffer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Rückholmotor (7) in seiner niedrigen Leistungsstufe parameterabhängig steuerbar und auf eine vorgegebene erhöhte Leistung eingestellt ist, wenn der Gurt (1) bewegt bzw. ausgezogen wird.

5. Gurtstraffer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Kupplung (10') miteinander verrastbare Kupplungsein- und Kupplungsausgänge aufweist.

6. Gurtstraffer nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen zwei durch Federkraft axial gegeneinander gespannte Räder (4, 19) Rastelemente bzw. -kugeln (22) eingespannt sind, die in einander gegenüberliegenden Kugelumlaufbahnen an den vorgenannten Rädern geführt und in daran vorgesehene Rastvertiefungen einsenkbar sind.

7. Gurtstraffer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Kupplung (10'') als Gradientenkupplung ausgebildet ist.

8. Gurtstraffer nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Kupplung (10'') als normal offene Klemmrollenkupplung ausgebildet ist.

9. Gurtstraffer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Kupplung (10'') als Schaltkupplung ausgebildet ist, die beim Umschalten des Rückholmotors (7) auf den hohen Leistungsbe-

reich schließt.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

Fig. 1

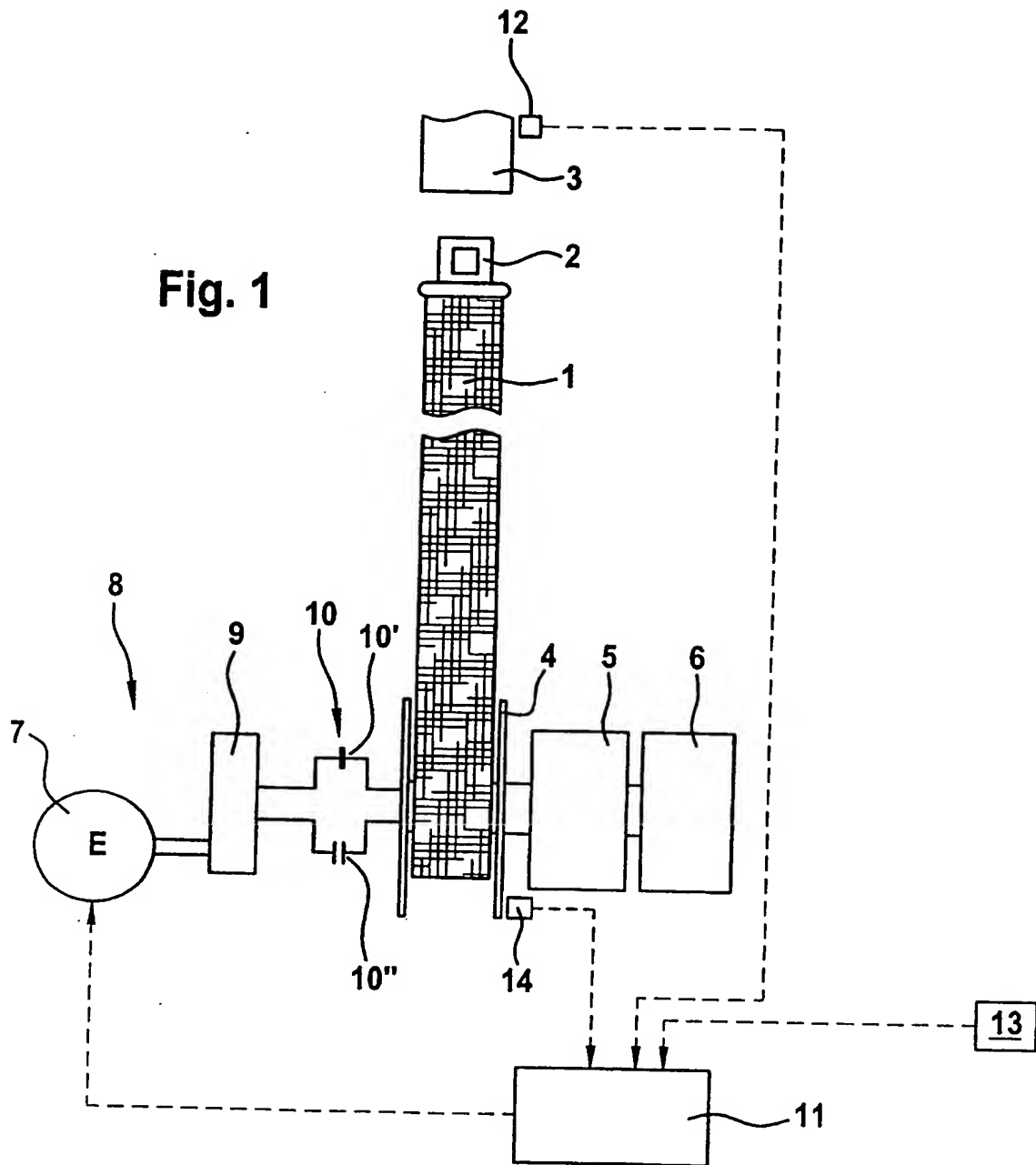




Fig. 2

